植 物 分 类 学 报 27 (3): 190—196 (1989)
Acta Phytotaxonomica Sinica

应用数量分类探讨鹅观草属的归属问题*

陈 守 良 徐 克 学
(江苏省植物研究所，南京) (中国科学院植物研究所，北京)

摘要 研究全世界鹅观草属 *Roegneria C.* Koch 中绝大多数种类与其有关属(冰草属、披碱草属、偃麦草属及赖草属）的外部形态、解剖、细胞等 30 个性状，应用相关系数抑或距离系数以及各种聚类方法组合所得出的树系图，均明确显示鹅观草属应归入披碱草属。

关键词 数量分类；禾本科；鹅观草属

一、前　言

鹅观草属 *Roegneria* C. Koch[4] 位于禾本科 Gramineae 小麦族 Trib. Triticeae Dum. 中，全世界约有百余种，主要分布于北温带。它的经济价值很大，不仅为优良牧草，而且近年常被作物育种家选作大麦和小麦远缘杂交的对象。但本属自 1848 年德人 C. Koch 建立后，长期被置在 1770 年德人 J. Gaertner 所发表的广义冰草属 *Agropyron* Gaertner 下作异名。直至 1933 年苏联学者 C. A. Nevski[10-14] 先后撰文数篇，论述其与狭意的冰草属有别，方被一些研究禾草的学者应用一段时期。近年，由于用细胞学、细胞遗传学[7]、解剖学[3]等对其深入研究，有不少学者，如 N. N. Tzvelev[8], A. Love[6], D. R. Dewey[7,9] 等人均主张鹅观草属应归入披碱草属 *Elymus* L.，但还有一些学者[5]仍主张鹅观草属独立成属。因此，有必要对其及有关属种，应用数量分类法，综合多因子，分析解决其归属问题，提供禾本科分类学者及作物育种家们参考。

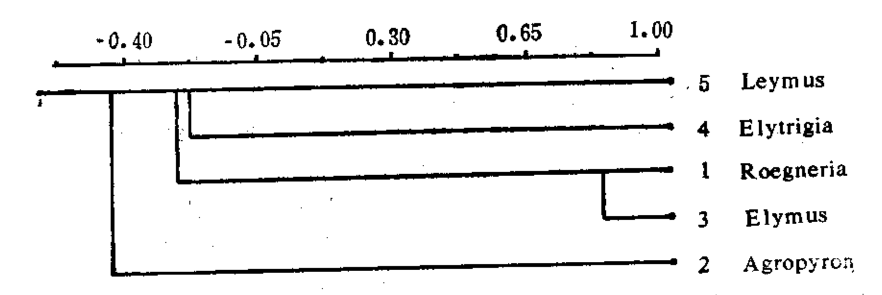


图 1 树系图(相关系数，UPGMA)
Fig. 1 Dendrogram (correlation coefficient, UPGMA)

二、材料与方法

在数量分类学中被分类的实体称为分类单位（或 OTU)[2]。我们选取禾本科中鹅观

* 中国科学院科学基金资助课题。
1987. 10. 04 收稿。

草属 (*Roegneria* C. Koch) 及其有关属，以属为分类单位，列表 1 如下：

表 1　分类单位表

Table 1. The genera as OTUs and their species numbers

编　号	分　类　单　位　(OTU)	种　数
1	鹅观草属 (*Roegneria* C. Koch)	48
2	冰草属 (*Agropyron* Gaertn.)	2
3	披碱草属 (*Elymus* L.)	78
4	偃麦草属 (*Elytrigia* Desv.)	2
5	赖草属 (*Leymus* Hochst.)	9

分类依据计有 30 个性状（详见表 2），其中包括形态学性状 18 个、细胞学性状 12 个。在这些性状中，二元性状 12 个，有序多态性状 8 个和连续数值性状 10 个。原始记录经过编码以后，获得一个 5 行列 (OTUs) × 30 列（性状）的原始数值矩阵。

原始数据经过标准化变换、相似性系数计算、聚类运算、协表系数计算和最后作出树系图。全部运算过程中有距离系数和相关系数的选择和各种不同聚类方法的选择，共获得 17 个分类结果。根据协表相关系数并结合分类学意义选取以相关系数为基础的 **UPGMA** 法（协表相关系数为 0.9700），树系图见图 1。为了便于分析，列分类单位之间的相关系数矩阵如下：

1	1				
2	−0.5650	1			
3	0.8691	−0.5640	1		
4	−0.1995	−0.3747	−0.2790	1	
5	−0.3167	−0.2326	−0.2278	−0.2182	1
OTU	1	2	3	4	5

以 FORTRAN 语言编写程序，在 Burrough 6810 型电脑上进行运算。

三、结　　论

根据对鹅观草属及有关属的数学定量分析，得出如下结论：

1. 运算所得树系图（图 1）是根据协表系数选取最优者。不仅如此，其它的运算结果，不论是相关系数抑或距离系数以及各种聚类方法组合所得的树系图都与图 1 相类似。因而这次数量分类运算所获得的分类格局比较稳定，具有较高的可信度。

2. 树系图 1 明确显示出鹅观草属 *Roegneria* C. Koch 与披碱草属 *Elymus* L. 的关系最密切，两属可以合并成一属，而与其它各属均很疏远，无结合的可能。

3. 根据相关系数矩阵，更进一步分析鹅观草属与其它各属的关系是：

(1) 鹅观草属 *Roegneria* C. Koch 与冰草属 *Agropyron* J. Gaertn. 的关系：本试验材料中被选作冰草属的种类是真正的冰草属，即为狭义的冰草属，从矩阵表上看到鹅观草属与它的相关系数为 −0.5650，这个数字很小，无结合的可能，即鹅观草属不能作为

表 2 鹅观草属与其邻近属的分类特征比较表

Tab. 2 Comparative table of classificatory characters of Gen. *Roegneria* C. Koch and its relative genera

属名 Genera / 特征 Characters	鹅观草属 *Roegneria* C. Koch	冰草属 *Agropyron* J. Gaertn.	披碱草属 *Elymus* L.	偃麦草属 *Elytrigia* Desv.	赖草属 *Leymus* Hochst.
有(1)或无(0)根茎 presence(1) or absence (0) of rhizome	0	0	0	1	1
穗轴每节具小穗数 No. of spikelets of each node of rachis	1.5 (1—2)	1	2 (1—3)	1	2.5 (2—3)
小穗密集(2)或疏松(1)排列于穗轴 density (2) or laxity(1) of spikelets along the rachis	1	2	1	1	1
小穗含小花数目 No. of florets in each spekelet	6 (2—10)	4	5 (3—7)	6 (3—10)	5 (3—7)
有(1)或无(0)顶生小穗 spike with (1) or without (0) apical spikelet	1	0	1	1	1
小穗轴脱节于颖上(1)或颖之下(0) rachilla disarticulated above (1) or below (0) glume	1	1	1	0	1
颖中脉是(1)或否(0),平行于小穗轴 middle nerve of glume parallel to rachilla [yes (1) or not (0)]	0	1	0	1	0
颖片宽度 width of glume	2	1	2	3	1
颖片具脉数 No. of nerves of glume	5 (1—9)	2 (1—3)	5 (3—7)	7 (3—11)	3 (1—5)
2n = 42	15	5	15	75	3
2n = 28	85	70	80	0	70
2n = 14	0	25	0	0	0
2n = 56	0	0	5	25	21
2n = 70, 84	0	0	0	0	6

表 2（续）

属名 Genera / 特征 Characters	鹅观草属 *Roegneria* C. Koch	冰草属 *Agropyron* J. Gaertn.	披碱草属 *Elymus* L.	偃麦草属 *Elytrigia* Desv.	赖草属 *Leymus* Hochst.
染色体组有(1)或无(0) S with (1) or without (0) genome S	1	0	1	1	0
染色体组有(1)或无(0) H with (1) or without (0) genome H	1	0	1	0	0
染色体组有(1)或无(0) P with (1) or without (0) genome P	0	1	0	0	0
染色体组有(1)或无(0) J with (1) or without (0) genome J	0	0	0	0	1
染色体组有(1)或无(0) N with (1) or without (0) genome N	0	0	0	0	1
染色体组有(1)或无(0) X with (1) or without (0) genome X	0	0	0	1	0
染色体组有(1)或无(0) Y with (1) or without (0) geneme Y	1	0	1	0	0
颖果腹面形状(凹至具沟=1—3) ventral face of caryosis (concave to furrowed = 1—3)	1	3	1.5	1	1
颖果中部横切面 [U 形 (3), 新月形 (1)] middle cross section of caryopsis [U-shaped (3) to crescent-shaped(1)]	1	3	1	1	1
颖果轮廓[覆舟形 (2), 覆独木舟形 (1)] outline of caryopsis [cymbliform (2), dugout shaped (1)]	2	1	2	2	2
胚长度占颖果长度的比例 proportion of embryo to caryopsis	0.25	0.333	0.225	0.292	0.2667

表2（续）

属名 Genera / 特征 Characters	鹅观草属 *Roegneria* C. Koch	冰草属 *Agropyron* J. Gaertn.	披碱草属 *Elymus* L.	偃麦草属 *Elytrigia* Desv.	赖草属 *Leymus* Hochst.
颖果长度 length of caryopsis	5.25 (4—6.5)	4 (3.5—4.5)	5.5 (4.8—6.2)	5.5 (5—6)	5 (4—6)
气孔辅卫细胞形状〔圆屋顶形(2)，低平圆屋顶形(1)〕 shape of subsidiary cells [domeshape(2), low dome-shaped(1)]	1	2	1	1	1
叶片下表皮脉间长细胞壁具波纹的强弱程度(强→弱) shape of sinuous walls of long cells between the veins of the abaxial leaf epidermis(strong to weak)	1	3	1	2	2
叶片下表皮脉间长细胞间具短细胞数(多→少) No. of short cells between long cells	1.5	1	1.5	1	1
叶片下表皮脉上有(1)或无(0)圆球形而具乳突的硅细胞 abaxial (0) leaf epidermis with (1) or without (0) round silica-bodies with papillae	0	1	0	0	0

狭义的冰草属的异名。狭义的冰草属应独立存在于小麦族中，其模式种为冰草 *A. cristatum* (L.) Gaertn. (*Bromus cristatus* L.)，本属主要特征是：小穗单生于穗轴各节，脱节于颖之上，排列很紧密，顶生小穗常不育，外稃背具脊。染色体数 2n = 14, 28, 42，染色体组为“P”。叶片下表皮脉间长细胞壁为深波纹，在脉上有圆球形而具乳突的硅细胞。颖果[1]立体轮廓为覆独木舟形，腹面具深沟。

(2) 鹅观草属 *Roegneria* C. Koch 与赖草属 *Leymus* L. 的关系：矩阵表上显示出鹅观草属与赖草属的相关系数为 − 0.3167，无结合的可能。赖草属的模式种为 *L. arenarius* (L.) Hoch. (*Elymus arenarius* L.)，本属主要特征为：小穗大都成对或3—6 枚位于穗轴各节，脱节于颖上，顶生小穗孕性；外稃背圆，或顶端稍具脊。染色体数 2n = 28, 42, 56, 70, 84；染色体组“JN”。叶片下表皮脉间长细胞壁有波纹，其脉上无圆球形而具乳突的硅细胞。颖果[1]立体轮廓为覆舟形，腹面凹形。

(3) 鹅观草属 *Roegneria* C. Koch 与偃麦草属 *Elytrigia* Desv. 的关系：矩阵表上显示出两者的相关系数为 − 0.1995，无结合的可能。偃麦草属的模式种为偃麦草 *E. repens* (L.) Nevski (*Triticum repens* L.)，其主要特征是：小穗单生于穗轴各节，

脱节于颖之下，顶生小穗发育；外稃具 5 脉，背圆无脊。染色体数 2n = 42, 56; 染色体组"SX"。叶片下表皮脉间长细胞壁大都有波纹；脉上无圆球形而具乳突的硅细胞。颖果[1]立体轮廓覆舟形，腹面凹。

(4) 鹅观草属 *Roegneria* C. Koch 与披碱草属 *Elymus* L. 的关系：矩阵表上显示出两属的相关系数为 0.8691，在树系图上也表现出彼此关系很密切，可以合并为一属。因为披碱草属发表早于鹅观草属，因此，按照国际植物命名法规的优先律，鹅观草属应为披碱草属的异名，披碱草属的模式种为老麦芒 *E. sibiricus* L.，其主要特征是：小穗 1—3(4) 着生于穗轴各节，脱节于颖之上，顶生小穗发育；颖片形状多变；外稃背圆，具 5(7) 脉；染色体数 2n = 28, 42, 56, 染色体组为"SHY"; 叶片表皮脉间长细胞壁的质地由薄至厚，由无波纹至有波纹；颖果[1]立体轮廓覆舟形，腹面凹或为浅沟。

参　考　文　献

[1] 王世金、郭本兆、李健华，1986: 中国主要禾本科植物颖果形态的基本类型与系统分类，植物分类学报，**24**(5): 327—345。

[2] 陈守良、徐克学、盛国英，1983: 中国散生竹的数量分类和确定分类等级的探讨，植物分类学报，**21**(2): 113—120。

[3] 陈守良、金岳杏、吴竹君，1987: 小麦族叶片表皮微形态的观察与其分类意义的探讨，南京中山植物园研究论文集: 1—13。

[4] 耿以礼，陈守良，1963: 国产鹅观草属之订正，南京大学学报(生物系)，1-92。

[5] 马毓泉等，1983: 内蒙古植物志 **7**: 108—148，内蒙古人民出版社。

[6] A. Love, 1984: Conspectus of the Triticeae, *Fedde Repert.* **95**(7—8): 425—521。

[7] D. R. Dewey, 1984: The genomic system of classification as a guide to intergeneric hybridization with the perennial Triticeae, 209—279.

[8] N. N. Tzvelev, 1976: Poaceae URSS, 106—206, Editio "Nauka".

[9] W. D. Clayton, S. A. Renvoize, 1986: Genera Graminum, *Kew Bull.* Addit. Ser. **XIII**: 150—157.

[10] С. А. Невский, 1930: О Некоторых представителях Рода Agropyrum Gaertn *Bull. Jard. Bot. Princ. URSS.* **29**: 536—542.

[11] С. А. Невский, 1932: Clinelymus (Grised.) Nevski Novum genus Gramineae, *Bull. Jard. Bot Acad. Sci. URSS*: **30**:607—635.

[12] С. А. Невский, 1933: О Системе Трибы Hordeeae, *Acta Inst. Bot. Acad. URSS* ser. 1, fasc. **1**: 9—32.

[13] С. А. Невский, 1934: Flora URSS **2**: 599—627.

[14] С. А. Невский, 1936: перечень злаков из Триб Lolieae, Nardeae, Lepitureae и Hordeeae флоры СССР, *Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS.* ser. 1, fasc. **2**: 33—90.

DISCUSSION ON THE VALIDITY OF *ROEGNERIA* C. KOCH (GRAMINEAE) AS GENUS BY NUMERICAL TAXONOMIC METHOD

CHEN SHOU-LIANG

(Jiangsu Institute of Botany, Nanjing)

XU KE-XUE

(Institute of Botany, Acadamia Sinica, Beijing)

Abstract This paper deals with the systematic position of Gen. *Roegneria* C. Koch by numerical taxonomic method. The genus *Roegneria* C. Koch and its relatively related genera (*Agropyron* Gaerth., *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Leymus* Hochst.) were selected as OTUS. The numerical classification was based on 30 characters, of which 18 are morphological (gross and microscopic) and 12 cytological. The dendrogram (Fig. 1.) is the optimal one, which is selected according to the cophenetic correlation coefficient. Moreover, the results of other cluster methods, which are based on either the correlation coefficient or the distance coefficients, show the same structure similar to the Fig. 1. Hance, Gen. *Roegneria* is considered congeneric with Gen. *Elymus*. According to the priority of International Code, Gen. *Roegneria* C. Koch should be referred to Gen. *Elymus* L.

Key words Numerical taxonomy; Gramineae; *Roegneria*